PROYECTO MINA DE COBRE PANAMA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)

PROGRAMA DE AREA PROTEGIDAS
Inventario Florístico y Proyecto de Monitoreo para los Parques Nacionales Omar Torrijos y Santa Fe

Compromisos de EsIA Aplicables	Período reportado	Elaborado por	Fecha de Emisión del Reporte
13203 13204 13206 13207 13212	Noviembre 2015 – Enero 2016	MISSOURI BOTANICAL GARDEN	16/02/2016

Informe técnico:

Por Leslie Cayola, Mary Merello, Gordon McPherson y Peter M. Jørgensen

Implementación de un Inventario Florístico y un Proyecto de Monitoreo para los Parques Nacionales Omar Torrijos y Santa Fe (Panamá).

El documento *"Estrategia gradual para el desarrollo e implementación de un programa de inventario botánico integrado y un componente de monitoreo para los Parques Nacionales Omar Torrijos and Santa Fe"* que forma parte del Programa de Áreas Protegidas de Minera Panamá S.A. enumera cinco tareas:

- Tarea 1. Diseño y planificación
- Tarea 2. Entrenamiento de campo y adquisición de los equipos necesarios
- Tarea 3. Taller de entrenamiento y capacitación en la Lista Roja de la UICN
- Tarea 4. Integración del componente de flora y vegetación a los programas de monitoreo de la biodiversidad
- Tarea 5. Preparación de un mapa de vegetación/hábitat para cada Parque Nacional

La Tarea 1 tuvo lugar entre el 22 y 27 de junio de 2015, donde se presentó una propuesta para las Tareas 2 y 3, así como el presupuesto para dichas tareas. La Tarea 4 se llevará a cabo a través de una serie de teleconferencias, la primera programada después del 17 de julio. La Tarea 5 por el momento ha sido cancelada debido a que el Ministerio de Ambiente ha proporcionado al proyecto archivos con esta información, incluyendo un mapa de vegetación adecuado para la primera ronda de planificación y ejecución de las Tareas 2 y 3.

El presente informe cubre exclusivamente la Tarea 2, es decir los dos primeros talleres.

Taller 1. *Preparación de especímenes botánicos: desde colección basta base de datos y montaje*, Septiembre 2015

Participantes:

1. Adrián Arturo Jiménez Montalvo
2. Andres González
3. Benjamín Guerra Méndez
4. Carolina Lopez
5. Enma Ovalle
6. Jessica Marlene Vargas Mendoza
7. Johana Castillo
8. José Daniel Rodríguez Gómez
9. José Pérez
10. José Urriola
11. Josías Moreno Cárdenas
12. Karina Emperatriz Víquez Ríos
13. Linda Karina De Gracia Valdés

14. Maycol Ezequiel Madrid Concepción
15. Nicolás Guerra
16. Noris Karina Toribio
17. Paola Mendoza
18. Rafael Berenguer
19. Rafael Ruiz
20. Roberto Vergara Espinosa
21. Rodolfo Flores
22. Rolando A. Vásquez M.
23. Salustiano Rodríguez
24. Seralia R. Martínez V.
25. Víctor Mendoza
26. Yara Peña
27. Yolanda Bianeth Pinzón Bósquez

Instructores y coordinación logística:

28. Gordon McPherson (Profesor)
29. Israel Tejada (coordinación logística)
30. María de Stapf (Profesor)
31. Mary Merello (Profesor)
32. Rodolfo Flores (coordinación logística)

Mary Merello y Gordon McPherson partieron de St. Louis la mañana del 12 de septiembre de 2015 y llegaron a la ciudad de Panamá esa noche. A la mañana siguiente, domingo 13 de septiembre de 2015, se reunieron con Israel Tejada, María de Stapf, Rodolfo Flores y varios estudiantes en el edificio del Ministerio de Ambiente y fueron transportados a Barrigón. Una camioneta del Ministerio de Ambiente les acompañó llevando el equipo en la parte posterior. El resto de los estudiantes y los guardabosques de los dos parques nacionales llegaron poco después que ellos y todos se instalaron en la Iglesias de San Isidro en Barrigón, todos se presentaron y McPherson describió a todo el grupo las actividades que se llevarían a cabo. Luego, todos probaron por lo menos una vez, el manejo de la tijera telescópica y se preparó el equipo para el primer día de colecta.

Recolectando y prensando en el campo

El lunes, 14 de septiembre, todo el grupo fue transportado hasta el parque, divididos en 3 grupos (cada grupo fue supervisado y dirigido sea por Merello, McPherson o de Stapf) y se comenzó a recolectar a lo largo de la carretera que conduce hacia el lado Caribe de la división continental. Nuestro énfasis fue en técnicas de colección, en vez de búsqueda de especímenes botánicamente importantes, por lo que se hicieron colecciones de casi cualquier planta en flor o fruto que se encontró. Se intentó incluir todo tipo de nivel de dificultad, por lo que se hicieron especímenes de palmas en fructificación, aráceas de hojas grandes, bromelias robustas, frondas de helechos gigantes, Marantaceae voluminosas, etc., así como colecciones más convencionales.

Se demostró el uso de GPS, fotografía adecuada de las muestras y colección de material de ADN. En cada caso, el líder del grupo demostró la metodología apropiada (que se había tratado en teoría la tarde anterior), y al final de la tarde los estudiantes hacían sus propias colecciones personales, aún bajo nuestra supervisión. Luego volvimos a Barrigón y se prensaron ejemplares voluminosos que se habían colectado en bolsas y no se prensaron en el campo. Luego se explicó a los estudiantes la forma correcta de escribir sus notas en sus cuadernos de campo y la numeración de sus ejemplares, temas que se habían tratado la tarde anterior, pero para muchos de los estudiantes era su primera experiencia real con estas actividades. A continuación se demostró la metodología de "conservación en líquido" de las muestras en alcohol al 75–80% para preservarlos hasta que se podría secarlas posteriormente en la Universidad.

El martes, 15 de septiembre se continuó de la misma forma, pero esta vez a lo largo de un sendero a través de un bosque intacto. Se rotaron los líderes de grupo de forma que cada día un determinado grupo tuviese un líder diferente, dando así a los estudiantes cierta experiencia con pequeñas variaciones técnicas, según el instructor.

Recolectando y prensando en el campo

El miércoles, 16 de septiembre, se recolectó a lo largo de un sendero distinto en la misma zona.

El día 17, se empacó y el grupo fue trasladado a la ciudad de Panamá, donde se comenzó a poner los especímenes conservados en alcohol en las prensas de secado. Se llenaron a máxima capacidad los dos secadores grandes en el herbario de la Universidad de Panamá (PMA). El Herbario amablemente nos permitió utilizar gran parte de su equipo de secado (corrugados, secantes) según fuese necesario.

El día 18, Merello instruyó la forma de ingresar datos de campo en Tropicos®, primero creando "Epilocs" (datos de una localidad) y luego agregando datos de especímenes individuales. También se prensaron más de las plantas conservadas en alcohol, manteniendo los secadores a plena capacidad. El día 19, sábado, Merello continuó demostrando las maneras de utilizar Tropicos, incluyendo cómo adjuntar fotografías a los registros de los ejemplares. Algunos ejemplares estaban ahora ya secos, por lo que se comenzó a vaciar las prensas, reemplazándolos con el resto de los especímenes conservados en alcohol.

El día 20, continuamos de la misma manera. Ya se tenían suficientes muestras secas para permitirnos comenzar a separar los duplicados de cada muestra por el duplicado a permanecer en el PMA y el (los) duplicados para ser enviados finalmente al Missouri Botanical Garden y al especialista apropiado de cada familia.

El día 21, el personal del PMA demostró cómo se hace el montaje de muestras e involucró a algunos de los estudiantes en este proceso. A continuación se imprimieron algunas etiquetas para algunas de las colecciones recientes y otros estudiantes participaron en el procedimiento, completando así la jornada desde la colección en el bosque hasta un espécimen

montado listo para ser ingresado en el herbario. Se recorrió el herbario, y se nos explicó su uso y la forma general que se realizan identificaciones de las muestras.

Preparación de muestras en PMA

El día 22, se ingresaron los últimos ejemplares Tropicos, junto con las fotografías tomadas en tomadas en el campo. Casi todas las muestras estuvieron secas, fueron organizadas por colector y número y de cada uno se hizo la selección del duplicado para PMA. Tres prensas pequeñas de especímenes no completamente secos quedaron en la secadora para el día 24 a cargo de Stapf y algunos de los estudiantes que viven en la ciudad de Panamá y voluntarios de asegurarse que lleguen al final del proceso.

El día 24, Merello y McPherson regresaron a St. Louis.

Nuestras impresiones generales son:

1. La logística fue muy bien manejada por Rodolfo Flores e Israel Tejada, quienes distinguieron por su eficiencia y su atención al detalle, así como con su habilidad en el manejo de asuntos de personal.
2. Todos los asistentes, desde estudiantes hasta los administradores del parque y guardaparques, se mostraron interesados, entusiastas e hicieron buenos esfuerzos durante todo el taller.
3. El apoyo de la Universidad de Panamá fue extenso y bien organizado, principalmente debido a los esfuerzos de Stapf e Israel Tejada con el Departamento de Informática, así como voluntad de la profesora Correa para ayudar al proyecto.
4. Las facilidades de alojamiento y comida en el Barrigón fueron bastante adecuados, así como el hotel en la ciudad de Panamá.

Taller 2. *Estableciendo parcelas de 1-ha: desde los datos del inventario hasta un sistema de monitoreo.*

Participantes:

1. Adrián Arturo Jiménez Montalvo
2. Andres González
3. Carolina Lopez
4. Enma Ovalle
5. Hector Moreno
6. Jessica Marlene Vargas Mendoza

7. Johana Castillo
8. José Daniel Rodríguez Gómez
9. José Urriola
10. Josías Moreno Cárdenas
11. Karina Emperatriz Víquez Ríos
12. Linda Karina De Gracia Valdés
13. Maycol Ezequiel Madrid Concepción
14. Nicolás Guerra
15. Rafael Berenguer
16. Rafael Ruiz
17. Roberto Vergara Espinosa
18. Rodolfo Flores
19. Salustiano Rodríguez
20. Seralia R. Martínez V.
21. Víctor Mendoza
22. Yara Peña
23. Yolanda Bianeth Pinzón Bósquez

Instructores y coordinación logística:

24. 25. Israel Tejada (coordinación logística)
26. 27. Leslie Cayola (Profesor)
28. 29. María de Stapf (Profesor)
30. 31. Peter Møller Jørgensen (Profesor)
32. 33. Rodolfo Flores (coordinación logística)

- Día 1. Enero 6, 2016.

Durante la mañana nos trasladamos hasta la cabaña de visitantes del Parque Omar Torrijos, al cual llegamos pasado el mediodía.

Por la tarde, nos reunimos en el Centro de Visitantes del parque, allí cada participante se presentó y expuso brevemente sus actuales actividades y la experiencia que tenía con parcelas permanentes si es que las tuvo. Posteriormente se llevó a cabo la presentación sobre los objetivos de una red de parcelas de monitoreo, las bases técnicas para la instalación de una parcela permanente y para su evaluación.

Nicolás Guerra, presentándose al grupo.

Una vez concluida la presentación, se organizaron 4 grupos de trabajo y se organizó el material que se usaría para las diferentes etapas:

- Instalación y toma de datos de la parcela.
- Evaluación de los individuos.
- Morfoespeciación y colección de muestras.
- Levantamiento topográfico con clinómetro.

Días 2–4. Enero 7–9, 2016.

A pesar de que ya se había seleccionado con anterioridad el sitio ideal para la instalación de la parcela, debido a la lluvia que cayó durante la noche y parte de ese día, se decidió buscar un lugar más cercano a la oficina de los guardaparques. Para eso tomamos la senda De la Paz que parte al frente de la oficina de guadaparques, sin embargo la mayor parte del lugar tenía una topografía ondulada y con pendientes muy pronunciadas, el sitio no era adecuado para la instalación de una parcela permanente, pero si para que los participantes al taller practiquen el uso de los instrumentos (teodolito, brújula, clinómetro, GPS). Se instaló una subparcela de 20 × 20 m, en el proceso todos usaron el teodolito, brújulas, GPS, practicaron la medición de distancia haciendo la corrección con la pendiente y finalmente el uso del clinómetro. Se trabajó en los 4 grupos preparados el día anterior y por turnos, asegurando así que cada participante pudiese usar y practicar con los instrumentos.

Al día siguiente nos trasladamos hasta el sitio elegido para la instalación de la parcela, el cual se hallaba pasando el sitio conocido como Calvario, ingresando por la senda que lleva el nombre de Los corazones. Este sitio tenía una topografía regular, la pendiente subía solo hacia una dirección (cima) y tenía un pequeño arroyo atravesando todo el lugar, pero cumplía con los requisitos para poder instalar allí la parcela permanente. Se dividió a los participantes en dos grupos (A y B), para poder iniciar la instalación de la parcela. El Grupo A, se hizo cargo de seleccionar el punto 0,0 de la parcela y de la instalación de la línea X, y el Grupo B, se hizo responsable de la instalación de la línea Y principal y de las líneas en Y que parten de la línea X. Ambos grupos trabajaron por turnos, ya que era necesario el uso del teodolito para garantizar que el rumbo se mantenga constante a lo largo de las líneas instaladas.

Instalar la parcela de 100 × 100 m, con 25 subparcelas de 20 × 20 m, llevo 4 días de trabajo a ambos grupos.

Vista panorámica del bosque desde el Calvario.

Durante la noche del último día de la instalación de la parcela permanente, se repitió la presentación en PowerPoint sobre las bases técnicas usadas para la evaluación de la parcela, se explicó la forma más eficiente de evaluar los individuos de la parcela y de esa forma facilitar a los participantes del taller el inicio de las actividades al día siguiente. Al mismo tiempo se formaron 2 grupos y dentro de cada grupo se sortearon las 10 actividades que llevarían a cabo cada persona durante la evaluación. Esto se hizo con el objetivo de garantizar que cada persona asuma una responsabilidad diferente en cada subparcela y de esa forma aprenda/practique los detalles y la importancia de cada nueva responsabilidad.

También se aprovechó de dejar listo el material que se necesitaría al día siguiente para la evaluación de los individuos.

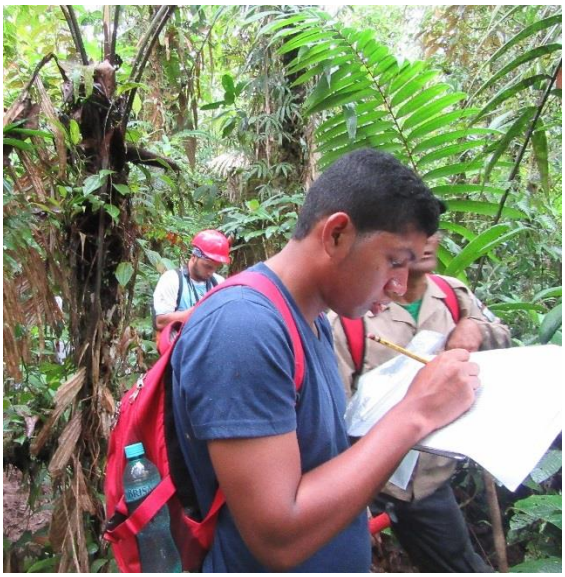
Material preparado para la evaluación de los individuos.

Días 5–10. Enero 10–15, 2016.

Una vez en la parcela, se brindó una explicación detallada de las diferentes actividades que se desarrollarían para la evaluación de la parcela. Posteriormente ambos grupos empezaron a trabajar en paralelo, el Grupo A se hizo cargo de las subparcelas 1 a la 5, 11 a la 15 y 21, 22 y mitad de la 23. El Grupo B se hizo cargo de las parcelas 6 a la 10, 16 a la 20, mitad de la 23, 24 y 25. Todos los participantes fueron asistidos cuando les surgía alguna duda o complicación durante el desarrollo de la evaluación de los individuos.

Salustiano limpiando el punto de medición del DAP y de plaqueteado de un individuo.

Daniel tomando la medida del DAP a *Socratea exhorriza*.



Hector tomando los datos de los individuos en la planilla de campo.

Seralia clavando la placa que identifica al individuo dentro la parcela.

Karina estimando la altura total y de fuste de un individuo.

Grupo encargado de la colección de muestras.

Cada grupo contaba con un botánico que se hacía cargo de la identificación y morfoespeciación, así como de la colección de material adecuado de los individuos. Durante las noches, se procedió a prensar el material coleccionado, a revisar los datos recogidos en las planillas y a organizar el material secado en gel de sílice.

Prensado del material coleccionado durante el día.

Muestras de DNA en gel de sílice.

La evaluación de la parcela duro 3.5 días. El medio día restante, se usó para realizar el levantamiento topográfico en 2 grupos. El último día de campo, se organizó a los participantes en 4 grupos, el grupo 1 y 2 se encargó de colectar los arboles más altos y complicados de

coleccionar, el grupo 3 tomo fotografías de las subparcelas, hizo la descripción de las características más sobresalientes de las mismas y elaboro un croquis de la parcela indicando el cauce del arroyo, árboles caídos y zonas inundadas, por último, el grupo 4 realizo el mantenimiento e inventario del equipo y material que ya no se estaba usando.

Foto de ejemplo de una subparcela, tomada desde el punto 0,0 de la subparcela hacia el punto 20,20 de la misma.

Día 11. Enero 16, 2016.

Por la mañana nos trasladamos a la Ciudad de Panamá, a la cual llegamos a medio día. Un grupo de participantes, dejo el material coleccionado y alcoholizado en el herbario de la Universidad de Panamá.

Tomamos un descanso por el resto de la tarde.

Días 12–18. Enero 17–23, 2016.

Por la mañana se organizaron grupos para el secado del material alcoholizado y por la tarde se inició con las presentaciones correspondientes a Tropicos® (Fig. 13) y al uso de las bases de datos de colecciones e inventarios.

Presentación de Tropicos® y sus potencialidades por Peter M. Jørgensen.

Se realizaron las siguientes actividades relacionadas a Tropicos® y a los especímenes de manera paralela.

En Tropicos®	Con especímenes
Verificación de las cuentas en Tropicos® de cada participante. Creación de epilocs. Actualización de datos de los colectores y subida de fotografías de cada colector. Introducción de datos de especímenes a Tropicos®, de los 5 colectores que trabajaron en la parcela. Actualización de las determinaciones y del número de duplicados. Ingreso de datos de inventarios: creación de una parcela de ejemplo, creación de las subparcelas y del inventario, ingreso de datos de individuos. Revisión de los datos ingresados, intercambiando las planillas	Secado del material alcoholizado Revisión del secado de las muestras, volcado de prensas Organización del material seco por colector y numero de colección Revisión del número de duplicados Revisión de la determinación de campo Organización del material por familias Identificación comparando con especímenes de Herbario.

El ultimo día, se hizo la práctica del cálculo de cotas de elevación usando los datos de pendiente tomados de la parcela y su ingreso a la base de datos de inventarios.

Se hizo la entrega de certificados de participación al taller.

Participantes e instructores del taller 2: Estableciendo parcelas de 1-ha: desde los datos del inventario hasta un sistema de monitoreo.

Los talleres uso como apoyo el *Manual de Trabajo Proyecto Madidi, Inventario botánico de la Región Madidi*.
(http://www.mobot.org/PDFs/research/madidi/Proyecto_Madidi_Manual_Ver1.pdf).

Este informe está acompañado por cuatro archivos, todos en formato ".dat" este formato es un documento de texto delimitado por tabuladores lo cual se puede abrir fácilmente desde Excel.

1. Un archivo delimitado de todas las colectas hechas durante los talleres
2. Tres archivos que contiene las observaciones de la paracela instalada, el primer inventario y los árboles.